

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-021970

(43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.Cl.

G02B 26/10  
G02B 21/00

(21)Application number : 07-171983

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 07.07.1995

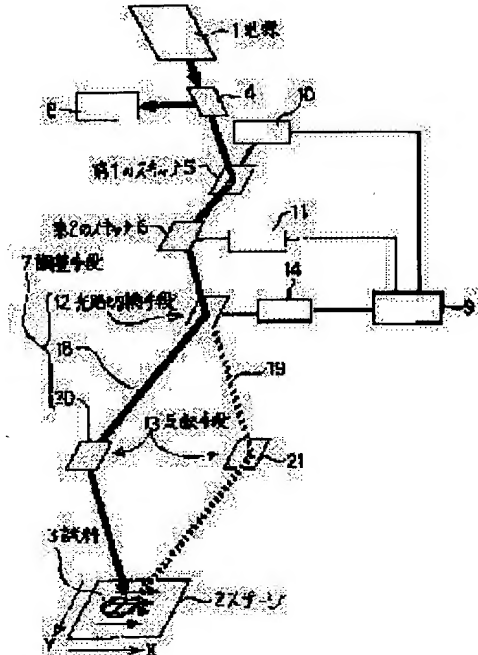
(72)Inventor : NISHIDA HIROSHI

## (54) OPTICAL SCANNER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To resolve the uncoincidence between the light scanning direction of an optical scanner and the scanning direction of electron beams which form a picture in the NTSC system.

**SOLUTION:** The scanner is provided with a first scanner 5 which scans the light beam from a light source 1 in a prescribed first direction and a second scanner 6 which reciprocally scans the light beam from the source 1 in a second direction that is perpendicular to the first direction and the scanner two-dimensionally scans the light beam from the source 1 on a sample 3. Moreover, an adjusting means 7 is provided in the light path between the scanner 6 and the sample 3 so as to make the reciprocally scanning directions of the scanner 6 to be coincided on the sample 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09021970 A**(43) Date of publication of application: **21 . 01 . 97**

(51) Int. Cl

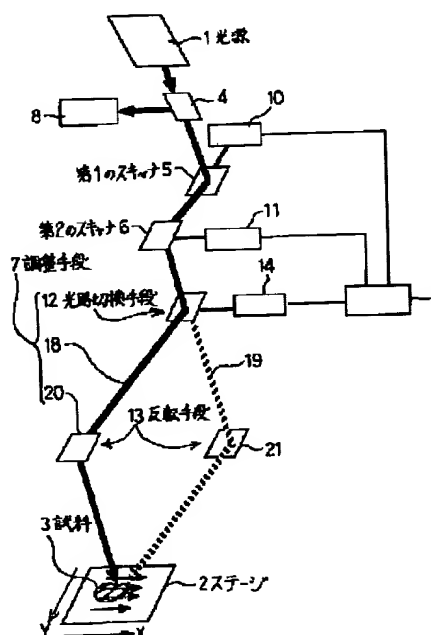
**G02B 26/10**  
**G02B 21/00**(21) Application number: **07171983**(22) Date of filing: **07 . 07 . 95**(71) Applicant: **NIKON CORP**(72) Inventor: **NISHIDA HIROSHI**(54) **OPTICAL SCANNER**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To resolve the uncoincidence between the light scanning direction of an optical scanner and the scanning direction of electron beams which form a picture in the NTSC system.

**SOLUTION:** The scanner is provided with a first scanner 5 which scans the light beam from a light source 1 in a prescribed first direction and a second scanner 6 which reciprocally scans the light beam from the source 1 in a second direction that is perpendicular to the first direction and the scanner two- dimensionally scans the light beam from the source 1 on a sample 3. Moreover, an adjusting means 7 is provided in the light path between the scanner 6 and the sample 3 so as to make the reciprocally scanning directions of the scanner 6 to be coincided on the sample 3.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO





1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源からの光を所定の第一の方向に走査させる第一のスキヤナと、前記光源からの光を前記第一の方向に垂直な第二の方向に往復走査させる第二のスキヤナとを備え、前記光源からの光を試料上で二次元的に走査させる光走査装置において、前記第二のスキヤナから前記試料に至るまでの光路中に、前記第二のスキヤナによって往路及び復路の夫々の方向に走査される光の前記試料上における走査方向を一致させる調整手段を設けたことを特徴とする光走査装置。

【請求項2】前記調整手段は、

前記第二のスキヤナから前記試料に至るまでの光路中において、前記往路方向に走査される光と前記復路方向に走査される光とを互いに異なる光路に切り替える光路切替手段と、

前記光路切替手段により切り替えられた前記往路方向に走査される光もしくは前記復路方向に走査される光の何れか一方の走査方向を $180^\circ$ 反転させる反転手段とで構成される請求項1に記載の光走査装置。

【請求項3】前記光路切替手段は、

光を反射する反射部と光を透過させる透過部とを有する光路切替部材と、

前記光路切替部材を駆動して、前記往路方向に走査される光と前記復路方向に走査される光との何れか一方を前記反射部で反射させ、他方を前記透過部で透過させる駆動手段とで構成される請求項2に記載の光走査装置。

【請求項4】前記光路切替部材は、

周辺部にミラーと透孔が交互に配置された円盤であり、前記駆動手段は、前記円盤を回転させて、前記往路方向に走査される光と前記復路方向に走査される光との何れか一方を前記ミラーで反射させ、他方を前記透孔で透過させる回転駆動手段である請求項3に記載の光走査装置。

【請求項5】前記反転手段は、一または二以上のミラーで構成される請求項2～4の何れかに記載の光走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばレーザ走査型顕微鏡の如き、試料上に光を走査させて検出を行う光走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、生物試料などを観察する手段として、蛍光観察が知られている。蛍光観察は、励起光としてのレーザ光を試料上に走査し、励起された試料から発せられた蛍光を検出することによって行われる。こうして検出された蛍光は、例えば画像処理されてモニタに映し出される。図3は、従来の蛍光観察に利用されている光走査装置のシステム構成図である。光源51から出

2

た励起光（レーザ光）は、ダイクロイックミラー52を透過し、第一のスキヤナ53によって試料60をY方向に走査するように偏向され、更に第二のスキヤナ54で試料60をX方向に往復走査するように偏向される。これら第一のスキヤナ53と第二のスキヤナ54は、制御手段56で制御されたドライバ57、58によって駆動される。そして、第一のスキヤナ53と第二のスキヤナ54によって二次元方向（XY方向）に走査された励起光がステージ59上に載置された試料60に照射される。励起光の照射によって励起された試料から発せられた蛍光は、励起光の光路を一部逆行した後、ダイクロイックミラー52で偏向されて、光検出手段61で検出される。この光検出手段61によって検出された蛍光は、画像処理されて図示しないモニタに映し出されるようになっている。

【0003】図4は、ステージ59上における励起光の走査軌跡の概略説明図である。第一のスキヤナ53と第二のスキヤナ54で偏向された励起光は、ステージ59上において往路62、復路63、往路64、復路65・・・の順に走査される。このように、ステージ59上において右向きの往路と左向きの復路を交互に順次移動しながら試料60に全体的に励起光を照射し、同時に試料60から発せられた蛍光を光検出手段61で検出してモニタに映し出している。

【0004】ところが、我が国においてモニタの標準方式として利用されているNTSC方式は、図5に示すように、画面70上において往路71、往路72・・・の順に走査を行っている。即ち、NTSC方式では常に右向きに電子ビームを走査させて画像を形成し、試料60の像60'を写し出すようになっている。このため、励起光を復路に走査させて蛍光を検出する際の走査方向（左向き）と画像を形成するための電子ビームを走査させる走査方向（常に右向き）が一致せず、両者の画像メモリ上のアドレスが反対になるといった問題がある。

【0005】そこで従来、例えば特開平4-159510号に開示されたレーザ走査型観察装置などでは、ステージ上を往路方向に走査する励起光のみを試料に照射し、復路方向に励起光が走査されるときはシャッタを用いて光源からの光を遮光して、試料に励起光を照射させないように構成している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この特開平4-159510号に開示された方法によると、往路方向に走査される励起光のみしか試料に照射することができないので、復路方向に走査される励起光が無駄となる。このため、特開平4-159510号の方法は、一画像を得るためにかなりの時間を要してしまう。

【0007】本発明の目的は、以上のような光走査装置における光の走査方向と、NTSC方式において画像を形成する電子ビームの走査方向の不一致を解決すること

にある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、光源からの光を所定の第一の方向に走査させる第一のスキヤナと、前記光源からの光を前記第一の方向に垂直な第二の方向に往復走査させる第二のスキヤナとを備え、前記光源からの光を試料上で二次元的に走査させる光走査装置において、前記第二のスキヤナから前記試料に至るまでの光路中に、前記第二のスキヤナによって往路及び復路の夫々の方向に走査される光の試料上における走査方向を一致 10 させる調整手段を設けたことを特徴とする。

【0009】本発明において、前記調整手段は、前記第二のスキヤナから前記試料に至るまでの光路中において、前記往路方向に走査される光と前記復路方向に走査される光とを互いに異なる光路に切り替える光路切替手段と、前記光路切替手段により切り替えられた前記往路方向に走査される光もしくは前記復路方向に走査される光の何れか一方の走査方向を180°反転させる反転手段とで構成することができる。そして、前記光路切替手段は、光を反射する反射部と光を透過させる透過部とを 20 有する光路切替部材と、前記光路切替部材を駆動して、前記往路方向に走査される光と前記復路方向に走査される光との何れか一方を前記反射部で反射させ、他方を前記透過部で透過させる駆動手段とで構成することができる。より具体的には、前記光路切替部材は、周辺部にミラーと透孔が交互に配置された円盤であり、前記駆動手段は、前記円盤を回転させて、前記往路方向に走査される光と前記復路方向に走査される光との何れか一方を前記ミラーで反射させ、他方を前記透孔で透過させる回転 30 駆動手段である。また、前記反転手段は、一または二以上のミラーで構成することができる。

【0010】本発明によれば、光路中に設けた調整手段により、第二のスキヤナによって往復走査される光の試料上での走査方向を一致させることができる。これにより、試料に対する走査方向は一方向になるので、光走査装置における光の走査方向と、NTSC方式において画像を形成する電子ビームの走査方向と一致させることができるようになる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、試料に対して励起光（レーザ光）を照射することにより試料から発せられた蛍光を観察する場合などに好適に使用される、レーザ光走査型の光走査装置を例にして説明する。図1は、本発明の実施の形態にかかる光走査装置のシステム構成図である。図中、1はステージ2上に載置された試料3に励起光を照射する光源である。光源1は、任意の波長の光を照射でき、例えばレーザ光などの励起光を照射する。この光源1からステージ2上の試料3に至る励起光の光路中には、ダイクロイックミラー 4、第一のスキヤナ5、第二のスキヤナ6、および調整 50

手段7が設けられている。

【0012】ダイクロイックミラー4は、光源1から出された励起光を透過し、ステージ2上の試料3から発せられた蛍光を反射して、その蛍光を光検出手段8に入射させる。光検出手段8は、例えばフォトマルチプライヤやCCDカメラなどで構成され、この光検出手段8によって検出された蛍光は、画像処理されて図示しないモニタに映し出される。

【0013】第一のスキヤナ5は、例えばガルバノミラーで構成される。制御手段9で制御されたドライバ10の駆動によってこの第一のスキヤナ5の傾きを変えることにより、ステージ2上の試料3上でY方向に走査するように励起光を偏向させている。第二のスキヤナ6は、例えばレゾナントミラーで構成される。制御手段9で制御されたドライバ11の駆動によってこの第二のスキヤナ6が揺動することにより、ステージ2上の試料3上でX方向に走査するように励起光を偏向させている。

【0014】調整手段7は、第二のスキヤナ6によって往路方向に走査するように偏向された励起光の走査方向と、復路方向に走査するように偏向された励起光の走査方向を試料3上で一致させる役割を果たす。この実施の形態では、調整手段7は、先ず光路切替手段12において、往路方向に走査される励起光と復路方向に走査される励起光を互いに異なる光路に切り替え、こうして光路を切り替えられた後、反転手段13によって、復路方向に走査される励起光の走査方向を180°反転させる構成になっている。光路切替手段12は、制御手段9で制御されたドライバ14で駆動されて、励起光の光路を往路方向と復路方向とで異なる光路に切り替えるように構成されている。

【0015】往路方向に走査される励起光と復路方向に走査される励起光を互いに異なる光路に切り替えるための光路切替手段12は、例えば、光を反射する反射部と光を透過させる透過部とを有する光路切替部材によって構成される。そのような反射部と透過部を有する光路切替部材を制御手段9で制御されたドライバ14で駆動し、往路方向に走査される光と復路方向に走査される光との何れか一方を反射部で反射させ、他方を透過部で透過させることによって光路を切り替える。図2に、そのような光路切替部材の具体的一例を示す。この図2に示した光路切替部材は、周辺部にミラー15と透孔16が交互に所定間隔で配置された円盤17からなる。この場合、ドライバ14は、この円盤17を回転駆動させるモータとすることができる。

【0016】そして、円盤17の周辺部を励起光の光路中に位置させるように、円盤17を励起光の光軸に対して所定の角度（例えば45°）を持たせて配置する。また、ドライバ14の回転稼働を、先に説明した第二のスキヤナ6によって励起光が往路方向に走査されているときは円盤17周辺部のミラー15を励起光の光路中に位

置させ、第二のスキヤナ6によって励起光が復路方向に走査されているときは円盤17周辺部の透孔16を励起光の光路中に位置させるように、制御部9において制御することにより、第二のスキヤナ6の揺動とドライバ14の回転稼働を同期させる。これにより、往路方向に走査される励起光を円盤17周辺部のミラー15で反射させ、復路方向に走査される励起光は円盤17周辺部の透孔16を透過させることによって、往路方向に走査される励起光と復路方向に走査される励起光を互いに異なる光路に切り替えている。図1において、18は、光路切

換手段12において円盤17周辺部のミラー15で反射させられた往路方向に走査される励起光の光路を示し、19は、光路切換手段12において円盤17周辺部の透孔16を透過した復路方向に走査される励起光の光路を示す。

【0017】一方、反転手段13は、本実施の形態では複数枚のミラーで構成されており、具体的には、円盤17周辺部のミラー15と、往路方向に走査される励起光の光路18中に配置されたミラー20と、復路方向に走査される励起光の光路19中に配置されたミラー21によって構成されている。ミラー20は、往路方向に走査される励起光の光路18を偏向させてステージ2上の試料3に照射させる役割を兼ね備え、同様に、ミラー21は、復路方向に走査される励起光の光路19を偏向させてステージ2上の試料3に照射させる役割を兼ね備える。これらミラー20および21の反射によって、光路18を経た励起光と光路19を経た励起光は、ステージ2上の試料3に対して互いに等間隔で交互に走査されるようになる。ミラー20、21は、ステージの上部において、X方向に互いに対向して配置されている。すなわち、第二のスキヤナ6によって走査される光のステージ上での走査方向に、それぞれのミラー20、21が互いに対向して配置されている。そして、これらミラー15、20、21で構成される反転手段13において、往路方向に走査される励起光はミラー15とミラー20で二回反射することにより、走査方向をプラスX方向（図1における右方向）としてステージ2上の試料3に照射されるようになる。一方、復路方向に走査される励起光は、ミラー21で一回反射することにより、走査方向を180°反転した状態（走査方向がプラスX方向（図1における右方向）になった状態）でステージ2上の試料3に照射されるようになる。

【0018】さて、以上の構成を備える本実施の形態の光走査装置にあっては、光源1から出た励起光（レーザ光）は、ダイクロイックミラー4を透過し、先ず、第一のスキヤナ5によってステージ2上の試料3をY方向に走査するように偏向され、更に第二のスキヤナ6で試料3をX方向に走査するように偏向される。このとき、励起光は第二のスキヤナによって往路方向と復路方向に交互に走査される。

【0019】こうして、ステージ2上を二次元方向（XY方向）に走査する状態とされた励起光は、次に、光路切替手段12において往路方向に走査される励起光の光路18と復路方向に走査される励起光の光路19に切り替えられる。即ち、第二のスキヤナ6を経た励起光の光路中には図2で説明した円盤17が設けられており、第二のスキヤナ6の揺動とドライバ14の回転が同期していることにより、励起光が往路方向に走査されているときは円盤17周辺部のミラー15で反射させられて、励起光は光路18となる。一方、励起光が復路方向に走査されているときは円盤17周辺部の透孔16を透過し、励起光は光路19となる。

【0020】そして、復路方向に走査される励起光は、円盤17周辺部のミラー15と光路18中に設けられたミラー20で合計二回反射し、走査方向をプラスX方向（図1の右方向）としてステージ2上の試料3に照射される。一方、復路方向に走査される励起光は、ミラー21で一回反射することにより、走査方向を180°反転して、走査方向が同じくプラスX方向になった状態となつて、ステージ2上の試料3に照射される。

【0021】これにより、ステージ2上の試料3に対しては、常に同一方向のみに励起光が走査されることとなる。そして、試料3から発せられた蛍光は、励起光の光路を一部逆行した後、ダイクロイックミラー4で偏向されて、光検出手段8で検出される。この検出手段8によって検出された蛍光は、画像処理されて図示しないモニタに映し出される。

【0022】かくして、この実施の形態の光走査装置によれば、ステージ2上の試料3に対する走査方向は常に同一方向となる。従って、この実施の形態の光走査装置によれば、往路方向と復路方向の交互に走査される励起光の走査方向を一方向に統一することによって、NTSC方式において画像を形成する電子ビームの走査方向と一致させることが可能となる。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、NTSC方式にあわせて画像を形成するに際し、往路方向と復路方向に交互に走査される光の両方を有効に利用できるようになる。このように復路方向に走査される光も有効に利用でき、従って、走査の無効時間がなくなり、高速かつ高精度に試料の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかる光走査装置のシステム構成図である。

【図2】円盤で構成した光路切替手段の実施の形態の説明図である。

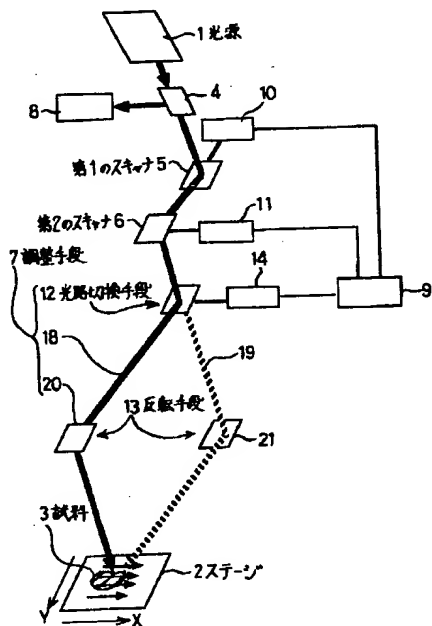
【図3】従来の蛍光観察に利用されている光走査装置のシステム構成図である。

【図4】ステージ上における励起光の走査軌跡の概略説明図である。

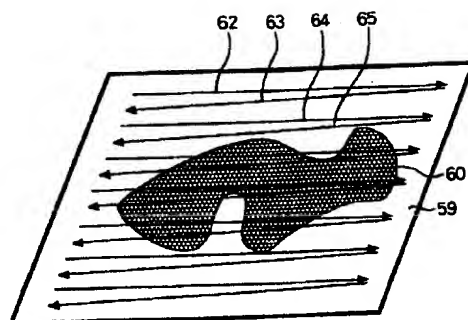
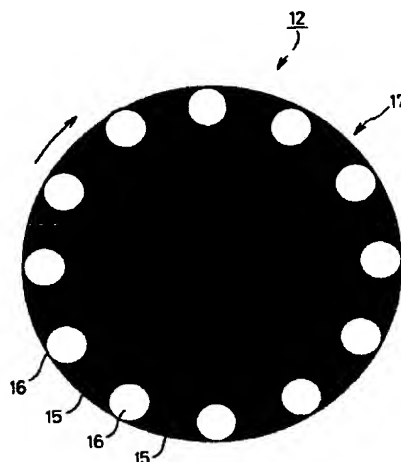
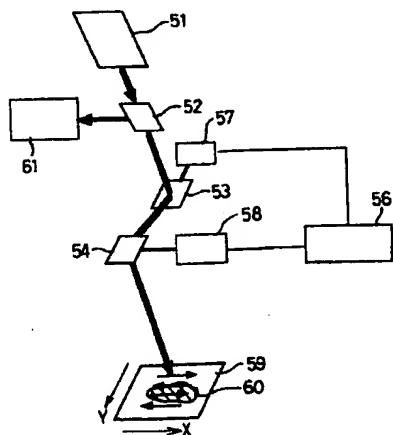
【符号の説明】

- 5 第一のスキヤナ
- 6 第二のスキヤナ
- 7 調整手段
- 12 光路切替手段
- 13 反転手段

【図2】



【图4】



【図5】

